

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання самостійної та практичної роботи

«Оцінка важкості та напруженості
трудового процесу працівників виробництва»

Затверджено редакційно-
видавничою радою
університету,
протокол № 3 від 22.12.2016 р.

Харків
НТУ «ХП»
2017

Методичні вказівки до виконання самостійної та практичної роботи
«Оцінка важкості та напруженості трудового процесу працівників виробництва» з курсу «Основи інженерної підготовки» / Уклад. Євтушенко Н.С. –
Харків : НТУ «ХП», 2017. – 32 с.

Укладач Євтушенко Н.С.

Рецензент Березуцький В.В.

Вступ

З розвитком і ускладненням техніки зростає значення людського фактору на виробництві. Необхідність вивчення цього фактору й урахування його при розробці нової техніки і технологічних процесів, при організації виробництва і експлуатації обладнання є необхідною умовою ефективного розвитку виробництва. Функціонування технічних пристроїв і діяльність людини, яка користується цими пристроями в процесі праці, повинні розглядатися у взаємозв'язку. Цей погляд привів до формування поняття системи «людина–машина» – системи, яка включає людину-оператора (групу операторів) і машини, за допомогою яких здійснюється трудова діяльність.

Трудова діяльність сучасної людини надзвичайно різноманітна за характером виконуваної роботи. Інтенсивна праця на багатьох виробництвах супроводжується розвитком стомлення, і навіть перевтоми, що викликає зниження працездатності у людей і збільшує ймовірність здійснення помилок, в тому числі що призводять до аварій при управлінні складними системами або транспортними засобами. Стан хронічної перевтоми призводить до перенапруження адаптаційних систем організму людини і сприяє передчасній появі багатьох професійних та виробничо обумовлених захворювань.

Мета практичної роботи

«Оцінка важкості та напруженості трудового процесу працівників виробництва» є визначення ступеня тяжкості і напруженості праці для подальшої розробки заходів, спрямованих на фізіологічно обґрунтовану оптимізацію праці, дозволяє цілеспрямовано здійснювати профілактику перевтоми і зберігати належну працездатність в процесі праці.

Виконання практичної роботи «Оцінка важкості та напруженості трудового процесу працівників виробництва» спрямоване на придбання майбутнім фахівцям необхідних знань і умінь для їх застосування в практичній діяльності у сфері безпеки і охорони праці з урахуванням провідної ролі людини як суб'єкта трудової діяльності з метою: забезпечення здорових і безпечних умов трудової діяльності, забезпечення профілактичних заходів по скороченню виробничого травматизму і професійних захворювань, вирішенню питань безпеки різної складності в професійній діяльності.

Поглиблене вивчення показників важкості та напруженості трудового процесу працівників відкриває можливості підвищення якості діагностики та профілактики негативного впливу поєднаної дії на організм працівників шкідливих факторів трудового процесу та виробничого середовища, збереження здоров'я та зменшення плинності висококваліфікованих кадрів.

Загальні положення

Характер і організація трудової діяльності істотно впливають на зміну функціонального стану організму людини. Різноманіття форм трудової діяльності ділиться на фізичну та розумову працю.

Розумова праця об'єднує роботи, пов'язані з прийомом і переробкою інформації, що вимагає переважно напруги сенсорного апарату, уваги, пам'яті, а також активізації процесів мислення, емоційної сфери.

Фізичне напруження організму при виконанні трудової діяльності може бути обумовлено здебільшого виконанням або *фізичної роботи*, або навантаженнями на центральну нервову систему. Залежно від цього праця характеризується тяжкістю або напруженістю.

Основним нормативним і методичним документом, що забезпечує можливість оцінки умов праці за факторами тяжкості і напруженості трудового процесу є Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» [1].

Виходячи з принципів Гігієнічної класифікації, умови праці діляться на 4 класи – *оптимальні, допустимі, шкідливі та небезпечні (екстремальні)*.

1 клас – ОПТИМАЛЬНІ умови праці – такі умови, при яких зберігається не лише здоров'я працюючих, а й створюються передумови для підтримання високого рівня працездатності.

2 клас – ДОПУСТИМІ умови праці – характеризуються такими рівнями факторів виробничого середовища і трудового процесу, які не перевищують встановлених нормативів, а можливі зміни функціонального стану організму відновлюються за час регламентованого відпочинку або до початку наступної зміни та не чинять несприятливого впливу на стан здоров'я працюючих та їх потомство в найближчому і віддаленому періодах.

3 клас – ШКІДЛИВІ умови праці – характеризуються такими рівнями шкідливих виробничих факторів, які перевищують нормативи і здатні чинити несприятливий вплив на організм працюючого та/або його потомство.

Шкідливі умови праці за ступенем перевищення гігієнічних нормативів та настання можливих змін в організмі працюючих поділяються на **4 ступені**:

1 ступінь (3.1) – умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища та трудового процесу, які, як правило, викликають функціональні зміни, що виходять за межі фізіологічних коливань (останні відновлюються при тривалішій, ніж початок наступної зміни, перерві контакту з шкідливими факторами) та збільшують ризик погіршення здоров'я;

2 ступінь (3.2) – умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які здатні викликати стійкі функціональні порушення, призводять у більшості випадків до зростання виробничо-обумовленої захворюваності, появи окремих ознак або легких форм професійної патології (як правило, без втрати професійної працездатності), що виникають після тривалої експозиції (10 років та більше);

3 ступінь (3.3) – умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які призводять, окрім зростання виробничо-обумовленої захворюваності, до розвитку професійних захворювань, як правило, легкого та середнього ступенів важкості (з втратою професійної працездатності в період трудової діяльності);

4 ступінь (3.4) – умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які здатні призводити до значного зростання хронічної патології та рівнів захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, а також до розвитку важких форм професійних захворювань (з втратою загальної працездатності).

4 клас - НЕБЕЗПЕЧНІ (ЕКСТРЕМАЛЬНІ) умови праці – характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, вплив яких протягом робочої зміни (або ж її частини) створює загрозу для життя, високий ризик виникнення важких форм гострих професійних уражень.

Оцінка тяжкості та напруженості трудового процесу дозволяє виявити параметри, зміна яких, дозволить наблизити умови праці до оптимальних, а значить, підвищити працездатність.

Працездатність є основним показником трудової діяльності людини, тобто здатність виробляти дії, що характеризуються кількістю і якістю роботи за певний час.

Фізична праця характеризується великим навантаженням на організм, що вимагає переважно м'язових зусиль і відповідного енергетичного забезпечення, а також впливає на функціональні системи (серцево-судинну, нервово-м'язову, дихальну та ін.), стимулює обмінні процеси. Основним його показником є тяжкість. Енерговитрати при фізичній праці в залежності від тяжкості роботи складають 4000–6000 ккал на добу, а при механізованому формі праці енергетичні витрати складають 3000–4000 ккал.

Тяжкість праці – характеристика трудового процесу, що відображає переважне навантаження на опорно-руховий апарат і функціональні системи організму (серцево-судинну, дихальну та ін.), що забезпечують його діяльність.

Тяжкість трудового процесу оцінюють за низкою показників, виражених в ергометричних величинах, що характеризують трудовий процес, незалежно від індивідуальних особливостей людини, що бере участь в цьому

процесі.

Основними показниками тяжкості трудового процесу є:

- фізична динамічне навантаження;
- маса вантажу, що підіймається та переміщується вручну;
- стереотипні робочі руху;
- статичне навантаження;
- робоча поза;
- нахили корпусу;
- переміщення в просторі.

Методика оцінки тяжкості трудового процесу

Оцінка тяжкості трудового процесу надано відповідно у табл. 1 [1].

Таблиця 1 – Класи умов праці за показниками важкості трудового процесу

№ з/п	Клас умов праці				
	Показники важкості трудового процесу	Оптимальний (легке фізичне навантаження)	Допустимий (середнє фізичне навантаження)	Шкідливий (важка праця)	
				1 ступінь	2 ступінь
		1	2	3.1	3.2
1	Фізичне динамічне навантаження, виражене в одиницях механічної роботи за зміну, кг · м				
1.1.	При регіональному навантаженні (з переважаючою участю м'язів рук та плечового поясу) при переміщенні вантажу на відстань до 1 м:				
	– для чоловіків	< 2 500	< 5 000	< 7 000	> 7 000
	– для жінок	< 1 500	< 3 000	< 4 000	> 4 000
1.2.	При загальному навантаженні (за участю м'язів рук, корпусу, ніг):				
1.2.1.	При переміщенні вантажу на відстань від 1 до 5 м:				
	– для чоловіків	< 12 500	< 25 000	< 35 000	> 35 000
	– для жінок	< 7 500	< 15 000	< 25 000	> 25 000
1.2.2.	При переміщенні вантажу на відстань більше 5 м:				
	– для чоловіків	< 24 000	< 46 000	< 70 000	> 70 000

	– для жінок	< 14 000	< 28 000	< 40 000	> 40 000
--	-------------	----------	----------	----------	----------

Продовження таблиці 1

2.	Маса вантажу, що підіймається та переміщується вручну, кг				
2.1.	Підіймання та переміщення (разове) вантажів, чергуючи з іншою роботою (до 2 разів годину):				
	– для чоловіків	< 15	< 30	< 35	> 35
	– для жінок	< 5	< 10	< 12	> 12
2.2.	Підіймання та переміщення (разове) вантажів постійно протягом робочої зміни:				
	– для чоловіків	< 5	< 15	< 30	> 30
	– для жінок	< 3	< 7	< 10	> 10
2.3.	Сумарна маса вантажів, що переміщуються протягом кожної години зміни:				
2.3.1.	З робочої поверхні:				
	– для чоловіків	< 250	< 870	< 1500	> 1500
	– для жінок	< 100	< 350	< 700	> 700
2.3.2.	З підлоги:				
	– для чоловіків	< 100	< 435	< 600	> 600
	– для жінок	< 50	< 175	< 350	> 350
3.	Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну):				
3.1	При локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	<20000	<40000	<60000	>60000
3.2	При регіональному навантаженні (з переважаною участю м'язів рук та плечового поясу)	<10000	<20000	<30000	>30000
4	Статичне навантаження. Величина статичного навантаження за зміну при утриманні вантажу, докладання зусиль, кг · с				
4.1	Однією рукою:				

– для чоловіків	< 18 000	< 36 000	< 70 000	> 70 000
– для жінок	< 11 000	< 22 000	< 42 000	> 42 000

Закінчення таблиці 1

4.2.	Двома руками:				
	– для чоловіків	< 36 000	< 70 000	< 140 000	> 140 000
	– для жінок	< 26 000	< 60 000	< 12 000	> 12 000
5.	Робоча поза	Вільна, зручна поза, можливість зміну пози (сидячи-стоячи) за бажанням працівника. Знаходження в позі «стоячи» до 40 % часу зміни	Періодичне перебування в незручній позі (робота з поворотом тулуба, робота з незручним розташуванням кінцівок) та/або фіксованій позі до 25 % часу зміни. Знаходження в позі «стоячи» до 60 % часу зміни	Періодичне перебування в незручній позі та/або фіксованій позі до 50% часу зміни; перебування в вимушеній позі від 10 до 25 % часу зміни. Знаходження в позі «стоячи» від 60 % до 80 % часу зміни	Періодичне перебування в незручній позі та/або фіксованій позі більше 50% часу зміни; перебування в вимушеній позі більше 25 % часу зміни. Знаходження в позі «стоячи» більше 80 % часу зміни
6.	Нахили корпусу (вимушені, більше 30), кількість зміну	до 50	51-100	101-300	>300
7.	Переміщення в просторі, км				
7.1.	По горизонталі	<4	<8	<12	>12
7.2.	По вертикалі	<2	<4	<8	>8

Зазначені в табл. 1 фактори трудового процесу вимагають оцінки і кількісного вимірювання, що здійснюються у відповідності з наведеною нижче методикою.

Фізичне динамічне навантаження

Фізичне динамічне навантаження виражається в одиницях зовнішньої

механічної роботи за зміну ($\text{кг} \cdot \text{м}$).

Для підрахунку фізичного динамічного навантаження (зовнішньої механічної роботи) визначається маса вантажу, переміщуваного в ручну у кожній операції, і шлях його переміщення в метрах. Підраховується загальна кількість операцій з перенесення вантажу за зміну, і підсумовується величина зовнішньої механічної роботи ($\text{кг} \cdot \text{м}$) за зміну в цілому. За величиною зовнішньої механічної роботи за зміну в залежності від виду навантаження (загальна або регіональна) та відстані переміщення вантажу визначають, до якого класу умов праці відноситься дана робота. Якщо відстані переміщення вантажу різні, то сумарна механічна робота зіставляється із середньою відстанню переміщення.

Приклад. Робітник (чоловік) повертається, бере з конвеєра деталь (маса 2,5 кг), переміщує її на свій робочий стіл (відстань 0,8 м), виконує необхідні операції, переміщує деталь назад на конвеєр і бере наступну. Всього за зміну робітник обробляє 1200 деталей. Для розрахунку зовнішньої механічної роботи вагу деталей множимо на відстань переміщення і ще на 2, так як кожну деталь робочий переміщує двічі (на стіл і назад), а потім на кількість деталей за зміну. Загальна: $2,5 \text{ кг} \cdot 0,8 \text{ м} \cdot 2 \cdot 1200 = 4800 \text{ кг} \cdot \text{м}$. Робота регіональна, відстань переміщення вантажу до 1 м, отже, за показником 1.1 (додатку 1) робота відноситься до 2-го класу.

Маса вантажу, що підіймається та переміщується вручну

Для визначення маси (кг) вантажу (що підіймається та переміщується вручну робочими протягом зміни, постійно або при чергуванні з іншою роботою) його зважують на товарних вагах. Реєструється тільки максимальна величина. Масу вантажу можна також визначити за документами. Для визначення сумарної маси вантажу, який переміщується протягом кожної години зміни, маса всіх вантажів підсумовується, а якщо вантаж, що переноситься однієї маси, то вона множиться на кількість підйомів або переміщень протягом кожної години.

Приклад. Розглянемо попередній приклад. Маса вантажу 2,5 кг, отже, за пунктом 2.2 робота відноситься до 1-го класу. За зміну робітник піднімає 1200 деталей, по 2 рази кожну. У годину він переміщує 150 деталей ($1200 : 8 \text{ год}$). Кожну деталь робочий бере в руки 2 рази, отже, сумар-

на маса вантажу, переміщувана протягом кожної години зміни, становить 750 кг ($150 \cdot 2,5 \text{ кг} \cdot 2$). Вантаж переміщується з робочої поверхні, тому цю роботу за п. 2.3 можна віднести до 2-го класу.

Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну)

Поняття «робітничий рух» у даному випадку мається на увазі рух елементарне, тобто одноразове переміщення тіла або частини тіла з одного положення в інше. Стереотипні робочі рухи в залежності від навантаження поділяються на локальні й регіональні. Роботи, для яких характерні локальні рухи, як правило, виконуються у швидкому темпі (60-250 рухів в хвилину), і за зміну кількість рухів може досягати декількох десятків тисяч. Оскільки при цих роботах темп, тобто кількість рухів в одиницю часу, практично не змінюється, то, підрахувавши, вручну або з застосуванням якого-небудь автоматичного лічильника, кількість рухів за 10 - 15 хв, розраховуємо кількість рухів за 1 хв, а потім множимо на кількість хвилин, протягом яких ця робота виконується. Час виконання роботи визначається шляхом хронометражних спостережень або по фотографії робочого дня. Число рухів можна визначити також за денний виробіток.

Приклад. Оператор вводу даних в персональний комп'ютер виконує за зміну близько 55000 рухів. Отже, за п-3.1 його роботу можна віднести до класу 3.1.

Регіональні робочі рухи виконуються, як правило, в більш повільному темпі, тому легко підрахувати їх кількість за 10–15 хв або за 1–2 повторювані операції, кілька разів за зміну. Після цього, знаючи загальну кількість операцій або час виконання роботи, підраховується загальна кількість регіональних рухів за зміну.

Приклад. Маляр виконує близько 120 великої амплітуди рухів у хвилину. Основна робота займає 65 % робочого часу, тобто 312 хв за зміну. Кількість рухів за зміну одно 37440 ($312 \cdot 120$), що за п. 3.2 дозволяє віднести його роботу до класу 3.2.

Статичне навантаження

Статичне навантаження, пов'язана з підтриманням людиною вантажу або додатком зусилля без переміщення тіла або його окремих частин, роз-

раховується шляхом перемноження двох параметрів: величини утримуваного зусилля і часу його утримування.

У виробничих умовах статичні зусилля зустрічаються у двох видах: утримання оброблюваного виробу (інструменту) і притиск оброблюваного інструменту (вироби) до вашого інструменту (виробу). В першому випадку величина статичного зусилля визначається вагою утримуваного виробу (інструменту). Вага виробу визначається шляхом зважування на вагах. У другому випадку величина зусилля притиску може бути визначена за допомогою тензометричних, п'єзокристаличних або яких-небудь інших датчиків, які необхідно закріпити на інструменті або виробі. Час утримування статичного зусилля визначається на підставі хронометражних вимірів або по фотографії робочого дня.

Приклад. *Маляр (жінка) промислових виробів утримує в руці фарбопульт вагою 1,8 кгс протягом 80 % часу зміни, 23040 секунд. Величина статичного навантаження буде складати 41427 кгс · с (1,8 кгс · 23 040 с). Робота по 4 п. відноситься до класу 3.1*

Робоча поза

Характер робочої пози (вільна, незручна, фіксована, вимушена) визначається візуально. Час перебування у вимушеній позі, позі з нахилом корпусу або іншій робочій позі визначається на підставі хронометражних даних за зміну.

Критерієм перебування в позі «стоячи» слід оцінювати такі роботи, коли людина здійснює трудову діяльність «стоячи» без можливості сісти і переміщається в обмеженому просторі постійного робочого місця з зоною обслуговування радіусом не більше 5 м (наприклад, продавці, перукарі, верстатники, гардеробник, викладачі, лікар-хірург в операційній).

До незручних робочим позам відносяться пози з великим нахилом або поворотом тулуба, з піднятими вище рівня плечей руками, з незручним розміщенням нижніх кінцівок. Незручна робоча поза характерна для робіт, при яких органи управління або робочі поверхні розташовані поза межами максимальної досяжності рук, або тоді, коли в поле зору знаходяться об'єкти, що перешкоджають спостереженню за обслуговуються об'єктом

або процесом. Незручна поза може бути також пов'язана з необхідністю утримання руки (рук) у висячому положенні.

До фіксованим робочим позам відносяться пози з неможливістю зміни взаємного положення різних частин тіла відносно один одного. Подібні пози зустрічаються тільки при виконанні робіт, пов'язаних з необхідністю в процесі діяльності розрізняти дрібні об'єкти. Найбільш жорстко фіксовані робочі пози у представників тих професій, яким доводиться виконувати свої основні виробничі операції з використанням оптичних збільшувальних приладів – луп і мікроскопів. Фіксована робоча поза характеризується або повною нерухомістю, або обмеженою кількістю високоточних рухів, що здійснюються з малою амплітудою в обмеженому просторі. Така поза характерна для професій, де надзвичайно висока «ціна» помилкових рухів, а технологічний процес вимагає нерухомості частин тіла, які не беруть безпосередньої участі в вироблених операціях (наприклад, які оперують хірурги, огранщики дорогоцінних каменів, електрогазозварники).

До вимушеним робочим позам відносяться пози «лежачи», «на колінах», «на корточках» і т.д. Вимушена робоча поза є типовою для роботи (наприклад, електрослюсар в кабельному тунелі або кабельник-спаювальник, основна робота якого здійснюється в колодязях) і епізодичній (слюсар-сантехнік чи зварювальник, що займаються ремонтом сантехнічного обладнання, коли знаходження у вимушеній робочій позі носить епізодичний характер і займає, за даними хронометражу, незначне (не більше 1 %) час робочої зміни, а в решту часу їх робоча поза характеризується як незручна).

Поза «сидячи» характеризується як фіксована при роботі з мікроскопом та іншими оптичними приладами, коли очі фіксуються окулярами. Існує й інший різновид пози «сидячи», при якій особливості технологічного процесу не дозволяють довільно змінювати положення тіла (сидячи-стоячи) протягом тривалого часу, хоча в цій позі чоловік може здійснювати рухи руками і ногами (наприклад, працівники конвеєрного виробництва, що працюють сидячи, водії різних видів транспорту, оператори прокатних станів, машиністи кранів). Для таких робіт передбачена оцінка тривалості безперервного перебування в позі «сидячи» без можливості в період тимчасового переривання технологічного процесу змінити позу. Праця користувачів ПЕОМ не оцінюється щодо пози «сидячи» і відноситься до вільній позі.

Приклад. Лікар-лаборант близько 40% робочого часу проводить у фіксованій позі – працює з мікроскопом. За цим пунктом його роботу можна віднести до класу 3.1.

Нахили корпусу

Віднесення умов праці до класу (підкласу) умов праці за важкістю трудового процесу з урахуванням нахилів корпусу тіла працівника за робочий день (зміну) визначається шляхом їх прямого підрахунку в одиницю часу (хвилину, годину). Далі розраховується загальна кількість нахилів корпусу тіла працівника за весь час виконання роботи або визначається їх кількість за одну операцію і множиться на число операцій за зміну. Кількість за зміну). Нахил більше 30° означає, що людина робить нахил до поверхні, розташованої на висоті не більше 50 см від підлоги. Нормою для допустимого класу умов праці є 51–100 нахилів за робочу зміну.

Переміщення в просторі

Самий простий спосіб визначення цієї величини – з допомогою крокоміра, який можна помістити в кишеню працюючого або закріпити на поясі, визначити кількість кроків за зміну (під час регламентованих перерв і обідньої перерви крокомір знімається). Кількість кроків за зміну помножити на довжину кроку (чоловічий крок у виробничій обстановці в середньому дорівнює 0,6 м, а жіночий – 0,5 м) і отриману величину виразити км.

Для працівників, трудова функція яких пов'язана з переміщенням в просторі як по горизонталі, так і по вертикалі, ці відстані необхідно підсумовувати і зіставляти з тим показником, величина якого була більше.

Приклад. За показниками крокоміра, працівниця при обслуговуванні верстатів робить близько 12 000 кроків за зміну. Прохідне нею відстань становить 6000 м або 6 км ($12\ 000 \cdot 0,5\text{ м}$). За цим показником важкість праці відноситься до другого класу.

Загальна оцінка важкості трудового процесу

Загальна оцінка за ступенем фізичної тяжкості проводиться на основі всіх наведених вище показників. При цьому спочатку встановлюється клас

кожного вимірюваною показником і вноситься до протоколу, а кінцева оцінка важкості праці здійснюється за показником, віднесеному до найбільшої ступеня тяжкості. При наявності двох і більше показників класу 3.1 і 3.2 загальна оцінка встановлюється на один ступень вище.

Методика оцінки напруженості трудового процесу

Напруженість праці – характеристика трудового процесу, що відображає навантаження переважно на центральну нервову систему, органи чуттів, емоційну сферу працівника.

До факторів, що характеризують напруженість праці, відносяться:

- інтелектуальні навантаження;
- сенсорні навантаження;
- емоційні навантаження;
- ступінь монотонності навантажень;
- режим роботи.

Віднесення умов праці до класу (підкласу) умов праці по напруженості трудового процесу здійснюється за наступними показниками:

1) щільність сигналів і повідомлень (світлових, звукових) в середньому за 1 годину роботи, що поступають як із спеціальних пристроїв (відеотерміналів, сигнальних пристроїв, шкал приладів), так і при мовному повідомленні, у тому числі по засобах зв'язку;

2) число виробничих об'єктів одночасного спостереження;

3) робота з оптичними приладами (% часу зміни); в якості оптичних приладів признаються пристрої, вживані у виробничому процесі для збільшення розмірів даного об'єкту (лупи, мікроскопи, дефектоскопи), або використовувані для підвищення роздільної здатності приладу або поліпшення видимості (біноклі). Оптичними приладами не визнаються різні пристрої для відображення інформації (дисплеї), в яких оптика не використовується (різні індикатори і шкали, покриті скляною або прозорою пластмасовою кришкою);

4) навантаження на голосовий апарат (сумарна кількість годин, що наговорюється в тиждень);

5) монотонність навантажень (число елементів (приймів), необхідних для реалізації простого завдання або у багаторазово операціях, що повторюються; час активних дій; монотонність виробничої обстановки).

Оцінка напруженості трудового процесу здійснюється на підставі обліку факторів, що характеризують напруженість праці, а саме, інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності праці, режим роботи.

Віднесення умов праці до класу (підкласу) по напруженості трудового процесу здійснюється відповідно до табл. 2 .

Таблиця 2 – Класи умов праці за показниками напруженості трудового процесу

№ п/п	Клас умов праці				
	Показники важкості трудового процесу	Оптимальний (легке фізичне навантаження)	Допустимий (середнє фізичне навантаження)	Шкідливий (важка праця)	
				1 ступінь	2 ступінь
		1	2	3.1	3.2
1	Інтелектуальне навантаження				
1.1.	Зміст роботи	Відсутня необхідність прийняття рішень	Рішення простих альтернативних завдань згідно з інструкцією	Рішення складних завдань з вибором за відомим алгоритмом (робота за серією інструкцій)	Евристична (творча) діяльність, що вимагає вирішення складних завдань за відсутністю алгоритму. Особисте керівництво в складних ситуаціях
1.2.	Сприймання сигналів (інформації) та їх оцінка	Сприймання сигналів, але немає потреби корекції дій	Сприймання сигналів з наступною корекцією дій та операцій	Сприймання сигналів з наступним порівнянням фактичних значень параметрів з їх номінальним значенням. Заключна	Сприймання сигналів з наступною комплексною оцінкою взаємопов'язаних параметрів. Комплексна оцінка всієї виробничої діяльності

				оцінка фактичних значень параметрів	
--	--	--	--	-------------------------------------	--

Продовження таблиці 2

1.3.	Розподіл функцій за ступенем складності завдання	Обробка та виконання завдання	Обробка, виконання завдання та його перевірка	Обробка, перевірка і контроль за виконанням завдання	Контроль та попередня робота з розподілу завдань іншим особам
1.4.	Характер виконуваної роботи	Робота за індивідуальним планом	Робота за встановленим графіком з можливим його коректуванням у ході діяльності	Робота в умовах дефіциту часу	Робота в умовах дефіциту часу та інформації з високою відповідальністю за кінцевий результат
2.2.	Щільність сигналів та повідомлень в середньому за 1 годину	До 75	75–175	176–300	Більше 300
2.3.	Кількість об'єктів одночасного спостереження	До 5	5–10	11–25	Більше 25
2.4.	Навантаження на зоровий аналізатор				
2.4.1.	Розмір об'єкту розрізнення при тривалості спостереження (% часу зміни)	> 5мм – 100 % часу	< 0,3 мм – < 25 % часу 0,3–1мм – 25–50 % часу 1–5мм > 50 % часу	< 0,3 мм – 25–50 % часу 0,3–1мм – > 50 % часу	< 0,3 мм – > 50 % часу
2.4.2.	Робота з оптичними	До 25	25–50	51–75	Більше 75

	приладами при тривалості спостереження (% часу зміни)				
--	---	--	--	--	--

Продовження таблиці 2

2.4.3.	Спостереження за екранами ВДТ (годин за зміну)	До 2	2–3	3–4	Більше 4
2.5.	Навантаження на слуховий аналізатор	Розбірливість слів та сигналів 90–100 %. Перешкоди відсутні	Розбірливість слів та сигналів 70–90 %. Існують перешкоди, на фоні яких мову чути на відстані 3,5 м	Розбірливість слів та сигналів 50–70%. Існують перешкоди, на фоні яких мову чути на відстані до 2 м	Розбірливість слів та сигналів < 50 %. Існують перешкоди, на фоні яких мову чути на відстані до 1,5 м
2.6.	Навантаження на голосовий апарат (сумарна кількість годин що наговорується протягом тижня)	До 16	16–20	20–25	Більше 25
3.	Емоційне навантаження				
3.1.	Ступінь відповідально від за результат своєї діяльності. Значущість помилки	Несе відповідальність за виконання окремих елементів завдання. Вимагає додаткових зусиль в роботі з боку працівника	Несе відповідальність за функціональну якість допоміжних робіт. Вимагає додаткових зусиль в роботі з боку керівництва	Несе відповідальність за функціональну якість основної роботи. Вимагає вправлень за рахунок зусиль всього колективу	Несе відповідальність за функціональну якість кінцевої продукції, роботи завдання. Неправильні рішення можуть визвати негативні наслідки.

3.2.	Ступінь ризику для власного життя	Виключений	–	–	Можливий

Продовження таблиці 2

3.3.	Ступінь відповідальності за безпеку інших осіб	Виключений	–	–	Можливий
4.	Монотонність навантажень				
4.1.	Кількість елементів необхідних для реалізації простого завдання	Більше 10	9–6	5–3	Менше 3
4.2.	Тривалість виконання простих виробничих завдань / операцій що повторюються секс	> 100	100–25	24–10	< 10
4.3.	Час активних дій (в % від тривалості зміни)	> 20	19–10	9–5	< 4

4.4.	Монотонність виробничої об'єкції (пасивне спостереження в % від тривалості зміни)	Менше 75	76–80	81–90	Більше 90
5.	Режим праці				
5.1.	Фактична тривалість робочого дня (год.)	6–7	8–9	10–12	Більше 12

Закінчення таблиці 2

5.2.	Змінність роботи	Однозмінна робота (без нічної зміни)	Двозмінна робота (без нічної зміни)	Тризмінна робота (робота в нічну зміну)	Нерегулярна змінність з роботою в нічний час
5.3.	Наявність регламентоване перерв, та їх тривалість	Перерви регламентовані, достатньої тривалості 7 % і більше часу зміни	Перерви регламентовані, достатньої тривалості від 3 % до 7 % часу зміни	Перерви нерегламентовані, або недостатньої тривалості до 3 % часу зміни	П

Оцінка напруженості праці здійснюється відповідно до методики оцінки напруженості трудового процесу .

Віднесення умов праці до класу (підкласу) умов праці по напруженості трудового процесу по щільності сигналів і повідомлень в середньому за 1 годину роботи здійснюється шляхом підрахунку кількості сприйманих і переданих сигналів (повідомлень, розпоряджень).

Віднесення умов праці до класу (підкласу) умов праці по напруженості трудового процесу по числу виробничих об'єктів одночасного спостереження здійснюється шляхом оцінки об'єму уваги (від 4 до 8 незв'язаних об'єктів) і його розподілу (здібності одночасно зосереджувати увагу на декількох об'єктах або діях).

Умови праці оцінюються за цим показником тільки в тих випадках, коли після отримання інформації одночасно від усіх об'єктів спостереження потрібне виконання певних дій з регулювання технологічного процесу.

У разі, якщо інформація може бути отримана шляхом послідовного перемикавання уваги з об'єкту на об'єкт і є досить часу до ухвалення рішення і (чи) виконання дій, а працівник зазвичай переходить від розподілу до перемикавання уваги, то така робота за показником числа виробничих об'єктів одночасного спостереження не оцінюється.

Віднесення умов праці до класу (підкласу) умов праці по напруженості трудового процесу при роботі з оптичними приладами (% від тривалості робочого дня (зміни)) здійснюється на основі хронометражних спостережень.

Віднесення умов праці до класу (підкласу) умов праці по напруженості трудового процесу при навантаженні на голосовий апарат працівника (сумарна кількість годин, що наговорюється в тиждень) здійснюється з урахуванням тривалості мовних навантажень на основі хронометражних спостережень або експертним шляхом за допомогою опитування працівників і їх безпосередніх керівників.

Віднесення умов праці до класу (підкласу) умов праці по напруженості трудового процесу при монотонності навантажень здійснюється з урахуванням числа елементів (прийомів), необхідних для реалізації простого завдання або операцій (одиниць), що багаторазово повторюються, і тривалості виконання простих виробничих завдань або операцій, що повторюються, часу активних дій, монотонності виробничої обстановки.

Клас (підклас) умов праці встановлюється за показником напруженості трудового процесу, що має найбільш високий клас (підклас) умов праці.

Завдання до виконання практичної роботи

Провести оцінку тяжкості трудового процесу заданого працівника (варіанти завдань надано у табл. 3)

Порядок виконання роботи

1. Ознайомитися з методикою оцінки.

2. Вибрати і записати в звіт вихідні дані варіанту.
3. Оформити вихідні дані у вигляді табл. 4, табл. 5.
4. Визначити важкість праці для кожного фактору.
5. Визначити загальну категорію тяжкості та напруженості праці і дати її визначення.
6. Відповісти на контрольні запитання
7. Підписати звіт і здати викладачеві.

Таблиця 3 – Варіанти завдань до практичної роботи

№ варіанту	Професія	Опис трудового процесу
01	Інженер – розробник	Робоча поза вільна; під'їм і переміщення вантажів до 5 кг, до 2 раз на годину, на відстань до 5 метрів; переміщення в просторі до 4 км
02	Інженер – дослідник	Робоча поза вільна; під'їм і переміщення вантажів до 2 кг, до 2 раз на годину, на відстань до 5 метрів; переміщення в просторі до 4 км
03	Інженер – конструктор	Робоча поза скована, до 10 % часу в похилому положенні; під'їм і переміщення вантажів до 2 кг, до 2 раз на годину, на відстань до 5 метрів; переміщення в просторі до 6 км
04	Контролер продукції	Робоча поза вільна; підніманням і переміщення вантажів до 10 кг, до 10 раз на годину, на відстань до 5 метрів; монотонні рухи, що повторюються, до 800 за робочу зміну; переміщення в просторі до 5 км
05	Токар	Робоча поза скована – до 10 % часу в похилому стані; під'їм і переміщення вантажів до 10 кг, до 20 раз на годину, на відстань від 1 до 5 метрів; утримання вантажу до 10 кг на якийсь час до 10 секунд, двома руками; монотонні рухи, що повторюються, до 2000 за робочу зміну; переміщення в просторі до 4 км
06	Токар	Робоча поза скована – до 10 % часу в похилому стані; підніманням і переміщення вантажів до 1 кг, до 60 раз на годину, на відстань від 1 до 5 метрів; утри-

		мання вантажу до 1 кг на якийсь час до 10 секунд, двома руками; монотонні рухи, що повторюються, до 2000 за робочу зміну; переміщення в просторі до 5 км
07	Токар	Робоча поза скована – до 10 % часу в похилому стані; підніманням і переміщення вантажів до 5 кг, до 20 раз на годину, на відстань від 1 до 5 метрів; утримання вантажу до 5 кг на якийсь час до 5 секунд, двома руками; монотонні рухи, що повторюються, до 1000 за робочу зміну; переміщення в просторі до 3 км
08	Оператор ПЕОМ	Робоча поза скована – до 20 % часу в похилому стані; монотонні рухи, що повторюються, до 60000 за робочу зміну; переміщення в просторі до 3 км
09	Співробітник обчислювального центру	Робоча поза скована – до 20 % часу в похилому стані; монотонні рухи, що повторюються, до 40000 за робочу зміну; переміщення в просторі до 3 км

Продовження таблиці 3

10	Програміст	Робоча поза скована – до 30 % часу в похилому стані; монотонні рухи, що повторюються, до 50000 за робочу зміну; переміщення в просторі до 3 км
11	Лаборант	Робоча поза скована – до 10 % часу в похилому стані; монотонні рухи, що повторюються, до 1000 за робочу зміну; переміщення в просторі до 4 км
12	Вантажник	Робоча поза скована – до 10 % часу в похилому стані; під'їм і переміщення вантажів до 50 кг, до 50 раз на годину, на відстань від 1 до 100 метрів; утримання вантажу до 50 кг на якийсь час до 5 секунд, двома руками; переміщення в просторі до 12 км
13	Вантажник	Робоча поза скована – до 10 % часу в похилому стані; під'їм і переміщення вантажів до 25 кг, до 100 раз на годину, на відстань від 1 до 100 метрів; утримання вантажу до 25 кг на якийсь час до 10 секунд, двома руками; переміщення в просторі до 12 км
14	Вантажник	Робоча поза скована – до 20 % часу в похилому стані; під'їм і переміщення вантажів до 50 кг, до 80 раз на годину, на відстань від 1 до 20 метрів; утримання вантажу до 50 кг на якийсь час до 10 секунд, двома руками; переміщення в просторі до 8 км

15	Шліфувальниця	Робоча поза скована – до 20 % часу в похилому стані; під'їм і переміщення вантажів до 5 кг, до 100 раз на годину, на відстань від 1 до 5 метрів; утримання вантажу до 5 кг на якийсь час до 15 секунд, двома руками; монотонні рухи, що повторюються, до 7000 за робочу зміну; переміщення в просторі до 3 км
16	Шліфувальниця	Робоча поза скована – до 20 % часу в похилому стані; під'їм і переміщення вантажів до 1 кг, до 100 раз на годину, на відстань від 1 до 5 метрів; утримання вантажу до 1 кг на якийсь час до 10 секунд, двома руками; монотонні рухи, що повторюються, до 8000 за робочу зміну; переміщення в просторі до 2 км
17	Контролер якості підшипникових кілець	Робоча поза скована – до 40 % часу в похилому стані; під'їм і переміщення вантажів до 1 кг, до 20 раз на годину, на відстань до 5 метрів; утримання вантажу до 1 кг на якийсь час до 5 секунд, двома руками; монотонні рухи, що повторюються, до 800 за робочу зміну; переміщення в просторі до 4 км

Продовження таблиці 3

18	Автослюсар	Робоча поза незручна – до 50 % часу в незручному положенні; під'їм і переміщення вантажів до 10 кг, до 20 раз на годину, на відстань до 20 метрів; утримання вантажу до 10 кг на якийсь час до 10 секунд, двома руками; переміщення в просторі до 7 км
19	Фрезерувальник	Робоча поза скована – до 20 % часу в похилому стані; під'їм і переміщення вантажів до 15 кг, до 20 раз на годину, на відстань від 1 до 5 метрів; утримання вантажу до 15 кг на якийсь час до 2 секунд, двома руками; монотонні рухи, що повторюються, до 1500 за робочу зміну; переміщення в просторі до 5 км
20	Фрезерувальниця	Робоча поза скована – до 20 % часу в похилому стані; під'їм і переміщення вантажів до 3 кг, до 60 раз на годину, на відстань від 1 до 5 метрів; утримання вантажу до 3 кг на якийсь час до 5 секунд, двома руками; монотонні рухи, що повторюються, до 2000 за робочу зміну; переміщення в просторі до 3 км
21	Фрезерувальниця	Робоча поза скована – до 30 % часу в похилому стані; під'їм і переміщення вантажів до 1 кг, до 80 раз на годину, на відстань до 1 метра; утримання вантажу до 1 кг на якийсь час до 3 секунд, однією рукою; монотонні рухи, що повторюються, до 2000 за робочу зміну; переміщення в просторі до 2 км

22	Охоронець	Робоча поза стоячи – до 80 % робочого часу; переміщення в просторі до 15 км
23	Налагоджує устаткування	Робоча поза незручна – до 20 % робочого часу; під'їм і переміщення вантажів до 5 кг, до 2 раз на годину, на відстань від 1 до 20 метрів; утримання вантажу до 5 кг на якийсь час до 10 секунд, двома руками; переміщення в просторі до 5 км
24	Електромонтер	Робоча поза незручна – до 30 % робочого часу; під'їм і переміщення вантажів до 4 кг, до 5 раз на годину, на відстань від 1 до 100 метрів; утримання вантажу до 4 кг на якийсь час до 10 секунд, двома руками; переміщення в просторі до 7 км
25	Прибиральниця виробничих приміщень	Робоча поза незручна – до 20 % робочого часу в похилому стані; під'їм і переміщення вантажів до 6 кг, до 5 раз на годину, на відстань від 1 до 20 метрів; монотонні рухи, що повторюються, до 20000 за робочу зміну; переміщення в просторі до 6 км

Закінчення таблиці 3

26	Прибиральниця виробничих приміщень	Робоча поза незручна – до 30 % робочого часу в похилому стані; під'їм і переміщення вантажів до 7 кг, до 10 раз на годину, на відстань від 1 до 10 метрів; монотонні рухи, що повторюються, до 30000 за робочу зміну; переміщення в просторі до 8 км
27	Маляр (чоловік)	Робоча поза незручна – до 20 % робочого часу; під'їм і переміщення вантажів до 3 кг, до 10 раз на годину, на відстань від 1 до 30 метрів; утримання вантажів до 1 кг в течії 80 % робочого часу; монотонні рухи, що повторюються, до 40000 за робочу зміну; переміщення в просторі до 5 км
28	Маляр (жінка)	Робоча поза незручна – до 20 % робочого часу; під'їм і переміщення вантажів до 3 кг, до 10 раз на годину, на відстань від 1 до 30 метрів; утримання вантажів до 1 кг в течії 70 % робочого часу; монотонні рухи, що повторюються, до 30000 за робочу зміну; переміщення в просторі до 4 км
29	Водій	Робоча поза фіксована – до 80 % робочого часу; монотонні рухи, що повторюються, до 30000 за робочу зміну; переміщення в просторі до 1 км
30	Паяльщик	Робоча поза незручна – до 30 % робочого часу; піднімання і переміщення вантажів до 1 кг, до 30 раз на

		годину, на відстань до 1 метра; утримання вантажу до 0,3 кг в течії 70 % робочого часу; монотонні рухи, що повторюються, до 10000 за робочу зміну; переміщення в просторі до 2 км
--	--	---

Таблиця 4 – Результати оцінки тяжкості трудового процесу

№ з/п	Показники	Фактичні значення	Клас
1. Фізичне динамічне навантаження (одиниці зовнішньої механічної роботи за зміну, кг · м)			
1.1.	При регіональній навантаженні (з переважною участю м'язів рук і плечового поясу) при переміщенні вантажу на відстань до 1 м		
1.2.	При загальному навантаженні (за участю м'язів рук, корпусу, ніг):		
1.2.1.	При переміщенні вантажу на відстань від 1 до 5 м		
1.2.2.	При переміщенні вантажу на відстань більше 5 м		
2. Маса вантажу, що підіймається та переміщується вручну,(кг):			
2.1.	Підйом і переміщення (разове) тяжкості при чергуванні з іншою роботою (до 2 разів на годину)		
2.2.	Підйом і переміщення (разове) тяжкості постійно протягом робочої зміни		

2.3.	Сумарна маса вантажів, що переміщуються протягом кожної години зміни:		
2.3.1.	з робочої поверхні		
2.3.2.	з підлоги		
3. Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну):			
3.1.	При локальної навантаженні (за участю м'язів кистей і пальців рук)		
3.2.	При регіональної навантаженні (при роботі з переважною участю м'язів рук і плечового поясу)		
4. Статична навантаження – величина статичного навантаження за зміну при утриманні вантажу, докладанні зусиль (кгс · с):			
4.1.	однією рукою		
4.2.	двома руками		

Продовження таблиці 4

4.3.	за участю м'язів корпусу та ніг		
5.	робоча поза		
6.	Нахили корпусу (кількість за зміну)		
7.	Переміщення в просторі, обумовлені технологічним процесом (км)		
7.1.	по горизонталі		
7.2.	по вертикалі		
Остаточна оцінка важкості праці			

Таблиця 5 – Результати оцінки напруженості трудового процесу (віднесення умов праці по класу (підкласу) умов праці за напруженості трудового процесу)

Показники напруженості трудового процесу	Клас (підклас) умов праці.			
	оптимальний	допустимий	шкідливий	
	1	2	3.1	3.2
Сенсорні навантаження				

Щільність сигналів (світлових і звукових) та повідомлень в середньому за 1 годину роботи, од.				
Число виробничих об'єктів одночасного спостереження, од.				
Робота з оптичними приладами (% часу зміни)				
Навантаження на голосовий апарат (сумарна кількість годин, наговорювати на тиждень), годину.				
Монотонність навантажень				
Число елементів (приймів), необхідних для реалізації простого завдання або багаторазово повторюваних операцій, од.				
Монотонність виробничої обстановки (час пасивного спостереження за ходом технологічного процесу в % від часу зміни), год.				

Контрольні запитання

1. Дайте визначення поняттю «Тяжкість праці».
2. Вкажіть, які класи умов праці існують.
3. Вкажіть, які групи показників характеризують тяжкість трудового процесу.
4. Вкажіть, що враховують стереотипні робочі рухи при оцінці тяжкості трудового процесу.
5. Вкажіть, які умови праці відносять до допустимих.
6. Вкажіть, яким чином оцінюється статичне навантаження при оцінці тяжкості трудового процесу.
7. Вкажіть, які умови праці відносять до шкідливих.
8. Вкажіть, які види робочої пози виділяють при оцінці тяжкості трудового процесу.
9. Дайте визначення поняттю «Напруженість праці».
10. Вкажіть, які показники характеризують напруженість трудового процесу.
11. Вкажіть, що враховують сенсорні навантаження при оцінці напруженості трудового процесу.

12. Вкажіть, чим характеризується монотонність навантажень при оцінці напруженості трудового процесу.

13. Перерахуйте заходи по зниженню тяжкості і напруженості трудового процесу.

Список літератури

1. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» : наказ Міністерства охорони здоров'я України №248 від 08.04.2014 р.

2. Про охорону праці : закон України від 21 листопада 2002 року.

3. Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності : закон України

4. Про порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці : постанова Кабінету Міністрів України № 442 від 01.08.1992 року

5. Основи охорони праці : навч. посіб. / за ред. проф. В.В.Березуцького. – Харків : Факт, 2005. – 480 с.

6. Охрана труда в машиностроении : учебник для машиностроительных вузов / Е.Я. Юдин, С.В. Белов, С.К. Баланцев и др. ; под ред. Е.Я. Юдина и С.В. Белова. – М. : Машиностроение, 1983. – 432 с.

Зміст

Вступ.....	3
Мета практичної роботи.....	4
Загальні положення.....	4
Методика оцінки тяжкості трудового процесу.....	7
Фізичне динамічне навантаження.....	9
Маса вантажу, що підіймається та переміщується вручну.....	10
Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну).....	11
Статичне навантаження.....	11
Робоча поза.....	12
Нахили корпусу.....	14
Переміщення в просторі.....	14
Загальна оцінка важкості трудового процесу.....	14
Методика оцінки напруженості трудового процесу.....	15
Завдання до виконання практичної роботи.....	21
Порядок виконання роботи.....	21
Контрольні запитання.....	28
Список літератури.....	29

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання самостійної та практичної роботи

**«Оцінка важкості та напруженості
трудового процесу працівників виробництва»**

Укладач ЄВТУШЕНКО Наталія Сергіївна

Відповідальний за випуск проф. Березуцький В.В.
Роботу до видання рекомендував проф. Погрібний М.А.
В авторській редакції

План 2017, поз. 29

Підп. до друку 28.08.17. Формат 60х84 1/16. Папір офсетний
Друк – ризографія. Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк. 2,3.
Наклад 50 прим. Зам. № Ціна договірна.
